

## Список использованных источников

1. Лаврёнов, А. Н. Немного статистики о писателях / А. Н. Лаврёнов // Вести ИСЗ. – 2000. – № 3(7). – С. 1–5.

УДК 371.134

С. А. Марзан, А. Н. Сендер, Н. Н. Сендер

S. Marzan, A. Sender, N. Sender

УО «Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина»

(Брест, Беларусь)

## ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНИКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

## TECHNOLOGY FOR DEVELOPING ELECTRONIC TEXTBOOKS USING FREELY DISTRIBUTED SOFTWARE

Предложены перечень принципов и рекомендаций, которые целесообразно учитывать при проектировании электронных учебников, а также технология их разработки с использованием макропакета LaTeX.

A list of principles and recommendations that are advisable to take into account when designing electronic textbooks, as well as the technology for their development using the LaTeX macro package are proposed.

**Ключевые слова:** электронный учебник; гипертекст; стилевой файл.

**Keywords:** electronic textbook, ; hypertext; style file.

Среди новых форм организации образовательного процесса важное место занимает применение электронных учебников, позволяющих использовать мультимедийные технологии для повышения эффективности как самого процесса обучения, так и контроля знаний обучающихся.

Разработка электронного учебника представляет собой сложный процесс, реализуемый коллективом специалистов разного профиля, и требует обоснованного выбора подходящего программного обеспечения, позволяющего эффективно совместить дидактические задачи и технические решения. В том случае, когда авторы учебника не владеют навыками программирования, для выполнения программно-технической обработки рукописи привлекаются специалисты в области информационных технологий (программисты), которые могут не являться специалистами в предметной области, по которой создается электронный учебник. Сложившаяся ситуация приводит к тому, что авторы учебника не знают, какие программно-технические решения можно применить для наиболее эффективной реализации дидактических задач, а программисты не ориентируются на решение дидактических задач, а зачастую лишь используют возможности технологии гипертекста. Указанное обстоятельство может сказаться на качестве учебников, создаваемых в электронном виде, многие из которых представляют собой электронную копию бумажной версии документа с элементарной расстановкой гиперссылок.

Исходя из собственного опыта разработки электронных образовательных ресурсов, предлагаем перечень принципов и рекомендаций, которые, на наш взгляд, целесообразно учитывать при проектировании электронных учебников.

Программно-технический функционал электронного учебника должен:

- реализовывать самые передовые технологии организации, хранения и подачи информации (гипертекст с максимально возможной реализацией системы гиперсвязей, при которой указания на каждый используемый элемент (формула, теорема, определение, таблица, рисунок, литературный источник и т. п.) должны быть реализованы с помощью гиперссылок; возможность перехода на внешние сетевые ресурсы, запуск внешнего приложения, возможность включения в учебник аудио- и видеoinформации и т. п.);
- содержать интуитивно понятную навигацию с возможностью быстрого поиска требуемой информации, переход из одного раздела (темы, лекции, параграфа) в другой раздел;
- обеспечивать возможность взаимодействия студента и преподавателя с электронным учебником, получения реакции электронного учебника на свои действия;
- обеспечивать возможность проведения постоянного мониторинга результатов учебной деятельности обучающихся;
- иметь понятный интерфейс с современным привлекательным дизайном и соответствовать нормам здоровьесберегающих технологий [1].

С 2010 г. коллективом кафедры математического анализа, дифференциальных уравнений и их приложений БрГУ имени А. С. Пушкина ведется изучение возможностей свободно распространяемого программного обеспечения для использования в образовательном процессе, в том числе для создания интерактивных электронных учебников. Нами была поставлена задача – разработать технологию создания электронных учебных материалов, позволяющую использовать ее пользователям, не владеющим навыками программирования. Задача реализована с использованием кросс-платформенной системы TEX и свободно распространяемого макропакета LaTeX. Разработанная технология была успешно апробирована авторами при создании серии электронных учебно-методических комплексов по математическому анализу для студентов физических специальностей учреждений высшего образования [2].

Для использования макропакета LaTeX достаточно установить на компьютер пользователя свободно распространяемый дистрибутив TEX Live [3], поддерживаемый большинством популярных операционных систем (Windows, Linux, macOS и др.).

По сравнению с другими популярными форматами, LaTeX обладает следующими преимуществами:

- возможность организации достаточной степени интерактивности (включение в создаваемый курс графических элементов, анимации, тестовых заданий, различных элементов оформления и управления);
- расширение возможностей формата pdf, позволяющее сформировать единую обучающую среду;
- простота создания гиперссылок на любые элементы текста и дополнительные приложения, установленные в операционной системе;
- возможность создания навигационной панели управления всеми элементами электронного учебника;
- минимальный размер файла (для сравнения: размер файла, содержащего одинаковую формулу, для формата LaTeX составляет 600 байт, а для формата winword – порядка 4500 байт);
- соответствие типографическим нормам и традициям, принятым в современных учебниках;
- большой охват математической символики и возможность ее дополнения;

- простота набора математических формул и низкие системные требования к технике;
- широкий спектр поддерживаемых операционных систем, одинаковый результат при переносе между системами.

Общий внешний вид документа, созданного в LaTeX, определяется стилевым файлом. Авторами статьи разработаны стилевые пакеты электронных учебников (учебно-методических комплексов, курсов лекций, практикумов, хрестоматий и т. п.), подробная информация по работе с которыми представлена в виде электронного «Руководства пользователю» [4].

Чтобы создавать электронные учебники в LaTeX, не нужно обладать навыками программирования – достаточно выбрать готовый стилиевой файл и использовать несколько простых команд в зависимости от решаемых задач. Команды LaTeX позволяют реализовывать самые передовые технологии подачи информации, включать в создаваемый учебник аудио- и видеoinформацию, осуществлять запуск из учебника любого внешнего приложения, установленного в операционной системе пользователя и т. п. С целью обеспечения возможности проведения постоянного мониторинга результатов учебной деятельности обучающихся в создаваемые электронные учебники можно внедрять интерактивные системы тестирования.

Стилевые файлы удобно обрабатывать специализированным текстовым редактором (Kile, TeXmaker, TeXstudio, TeXworks и др.). Исходя из собственного опыта создания электронных учебников средствами LaTeX, наиболее оптимальным выбором для пользователей, не владеющих навыками программирования, считаем использование редактора Kile (позволяет реализовать механизмы предварительного просмотра создаваемого документа в режиме реального времени) совместно с универсальной программой для просмотра документов Okular. Указанные программы разрабатывались для работы в операционной системе Linux, но в настоящее время имеют версии для Windows и доступны для свободного использования в Microsoft Store.

Современные версии дистрибутивов LaTeX русифицированы и поддерживают работу с кириллическими шрифтами. В то же время использование отдельных пакетов LaTeX в операционной системе Windows (imakeindex, xindy и др.), без которых сложно обеспечить электронный учебник необходимыми элементами интерактивности, может привести к некорректному отображению текста учебника. Указанные выше стилевые файлы содержат необходимый набор команд, созданных авторами статьи, устраняющий указанный недостаток.

#### **Список использованных источников**

1. Магамадов, Н. С. Формирование информационно-технологической компетенции будущих бакалавров в новой информационно-образовательной среде вуза : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Н. С. Магамадов. – Грозный, 2018. – 204 с.
2. Математический анализ : учеб. пособие : в 4 ч. / С. А. Марзан, А. Н. Сендер, Н. Н. Сендер ; Брест. гос. ун-т имени А. С. Пушкина. – Брест : БрГУ, 2020. – Ч. 1: Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rep.brsu.by/handle/123456789/6739> – Дата доступа: 11.02.2021.
3. TeX Live [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tug.org/texlive/> – Дата доступа: 11.02.2021.
4. Марзан, С. А. Руководство пользователю. Технология создания электронных учебников с использованием свободно распространяемого программного обеспечения / С. А. Марзан, Н. Н. Сендер, А. Н. Сендер. – Брест, 2010. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rep.brsu.by:80/handle/123456789/9363> – Дата доступа: 17.10.2023.